Rev. Latino-Am. Enfermagem
2022;30(spe):e3805
DOI: 10.1590/1518-8345.6285.3805
www.eerp.usp.br/rlae

RLAE
Revista Latino-Americana de Enfermagem

Artigo Original

Fatores ambientais associados à cobertura da vacina contra o papilomavírus humano em adolescentes: análise de 2016 a 2020

Bianca Maria Oliveira Luvisaro[1]
https://orcid.org/0000-0002-6093-2956
Thales Philipe Rodrigues da Silva[1]
https://orcid.org/0000-0002-7115-0925
Tercia Moreira Ribeiro da Silva[1]
https://orcid.org/0000-0002-5261-2266
Sheila Aparecida Ferreira Lachtim[1]
https://orcid.org/0000-0002-3323-5776
Janaina Fonseca Almeida Souza[1]
https://orcid.org/0000-0002-4017-4772
Fernanda Penido Matozinhos[1]
https://orcid.org/0000-0003-1368-4248

Destaques: (1) A cobertura da vacina contra o papilomavírus humano está abaixo das metas em Minas Gerais. **(2)** As taxas estão associadas a aspectos inerentes ao ambiente social, como a violência. **(3)** O ambiente fornece informações relevantes para a compreensão dos desfechos de saúde.

Objetivo: analisar a associação entre os fatores do ambiente social e as taxas de cobertura da vacina contra o papilomavírus humano (HPV) nos adolescentes do estado de Minas Gerais. **Método:** estudo epidemiológico, ecológico, com análise em painel e de tendência, no período de 2016 a 2020. A população foi composta por adolescentes de 9 a 13 anos. As variáveis ambientais foram as taxas de cobertura; o índice de desenvolvimento humano municipal, de renda, de educação e de longevidade; e a taxa de violência. Utilizou-se o modelo autorregressivo de Prais-Winsten, o cálculo da variação percentual média anual e a regressão em painel. **Resultados:** as taxas de cobertura da vacina em todas as regiões analisadas estão abaixo das metas preconizadas pelo Ministério da Saúde. Ademais, tais taxas estão associadas aos fatores relacionados à aplicação da primeira dose e a aspectos inerentes ao ambiente social, como a taxa de violência. **Conclusão:** as evidências encontradas demonstraram que, embora tênues, aspectos do ambiente, além das características individuais, fornecem informações relevantes para compreensão da ocorrência dos desfechos de saúde, uma vez que para essa vacina temos a forte influência do ambiente e da idade como fatores associados à baixa taxa de vacinação.

Descritores: Imunização; Cobertura Vacinal; Adolescentes; Papillomaviridae; Epidemiologia; Análise de Regressão.

* Este artigo refere-se à chamada temática "Saúde dos adolescentes e o papel do enfermeiro". Editado pela Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Centro Colaborador da OPAS/OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, Ribeirão Preto, SP, Brasil. A publicação deste suplemento foi apoiada pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/OMS). Os artigos passaram pelo processo padrão de revisão por pares da revista para suplementos. As opiniões expressas neste suplemento são exclusivas dos autores e não representam as opiniões da OPAS/OMS.

[1] Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Como citar este artigo

Luvisaro BMO, Silva TPR, Silva TMR, Lachtim SAF, Souza JFA, Matozinhos FP. Environmental factors associated with human papillomavirus vaccine coverage in adolescents: 2016-2020 analysis. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2022;30(spe):e3804. [Access month day year]; Available in: URL. https://doi.org/10.1590/1518-8345.6285.3804

Introdução

O papilomavírus humano (HPV) é uma das infecções sexualmente transmissíveis mais prevalentes no mundo[1]. O HPV é um vírus capaz de infectar a pele e as mucosas do ser humano e, dependendo do seu subtipo e da persistência da infecção, associa-se ao aparecimento de verrugas anogenitais e cutâneas e às neoplasias do trato anogenital, sendo a mais frequente a do câncer cervical, também conhecida como câncer do colo do útero[1-2].

O câncer de colo de útero é, mundialmente, uma doença prevenível, curável, com alta morbidade e mortalidade. No Brasil, esse câncer ocupa o terceiro lugar entre as neoplasias malignas nas mulheres e o quarto em mortalidade[2]. A principal estratégia para controle dessa neoplasia é a prevenção primária por meio da vacina contra o HPV[1].

A introdução da vacina contra o HPV no mundo ocorreu há mais de dez anos, porém muitos países ainda encontram barreiras para manter as taxas de cobertura de vacinação nos patamares preconizados mundialmente[1,3]. Para o Brasil, a meta estimada pelo Ministério da Saúde (MS), em cada dose, é de 80%[4-5]. Estudos prévios comprovam que a meta preconizada pelo MS abrange grande parte da população-alvo, os adolescentes, pois essa vacina deve ser preferencialmente administrada antes do início da vida sexual devido à história natural da doença. Além disso, essa meta visa alcançar a proteção coletiva contra o HPV, evitando, assim, o câncer de colo de útero[1,3-6].

Em 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou uma estratégia global para a eliminação desse câncer, estabelecendo o aumento das metas até o ano de 2030[3]. Uma dessas metas é a de que os países alcancem um patamar da taxa da vacinação contra o HPV de 90% para todo público-alvo, ou seja, meninas e meninos de 9 a 15 anos de idade[3].

No Brasil, a implantação da vacina contra o HPV no calendário do Programa Nacional de Imunização (PNI) ocorreu em 2014 e, desde então, é estabelecida uma rotina de vacinação de forma gradativa[4-5]. Atualmente, essa vacina é ofertada tanto para adolescentes do sexo feminino como para adolescentes do sexo masculino, nas faixas etárias de 9 a 13 anos e de 11 a 14 anos, respectivamente, no esquema de duas doses, com um intervalo de seis meses entre elas[4]. Para que ocorra o real poder de imunogenicidade da vacina, ela deve ser realizada no esquema completo, ou seja, em duas doses, de acordo com a faixa etária e os critérios estabelecidos[4-5].

Com relação às taxas de cobertura da vacina contra o HPV no Brasil, elas não são consideravelmente diferentes das coberturas vacinais de outros países e são insuficientes para atingir a meta global para a erradicação do câncer do colo do útero[3,6-7]. Em 2014, logo após sua implantação, 87% dos municípios brasileiros atingiram a meta preconizada na primeira dose, porém apenas 32% deles atingiram a meta preconizada na segunda dose[6]. Atualmente, as taxas de cobertura da segunda dose estão cada vez mais baixas em todo o território brasileiro.

As análises sobre a estratégia de vacinação da primeira e da segunda dose dessa vacina mostram que a primeira foi realizada em grande escala e com muita divulgação por parte da mídia, sendo amplamente divulgada e ofertada nas escolas municipais e estaduais[6-8]. Esse aspecto pode justificar as taxas acima da média preconizada em quase todo o território nacional. Porém, com relação à segunda dose e aos anos subsequentes, a vacina contra o HPV passou a ser ofertada apenas nos centros de saúde, o que pode ser um dos motivos das baixas taxas de cobertura vacinal[6-8].

A busca pelo aumento das taxas de vacinação para os adolescentes gera muitos desafios. Entre eles, destaca-se: a decisão de se vacinar, tanto pelos responsáveis ou pela própria decisão dos adolescentes. Com relação à não aceitabilidade dessa vacina, ela ocorre, em sua maioria, em decorrência das várias notícias errôneas (*fake news*)[8].

Em geral, a aceitabilidade das vacinas é um processo complexo que pode ser afetado por vários fatores. No âmbito da decisão de se vacinar, em 2014, o grupo *Strategic Advisory Group of Experts* (SAGE) buscou compreender os fatores determinantes da vacinação[9].

O grupo elaborou um modelo organizado em três principais domínios: (1) influências contextuais: fatores históricos, socioculturais, ambientais, do sistema de saúde/institucionais, econômicos ou políticos; (2) influências individuais e de grupo: decorrentes da percepção pessoal da vacina ou influências do ambiente social; e (3) questões específicas de vacinas e diretamente relacionadas às suas características ou ao processo de vacinação[9]. Definiu ainda o termo "hesitação vacinal" como o atraso na aceitação ou recusa da vacinação, apesar da disponibilidade de serviços para tal[9].

Somam-se outros fatores contribuintes para a baixa adesão dos adolescentes às vacinas, como: vulnerabilidade social, econômica e questões vinculadas às dificuldades de acesso desse público aos serviços de saúde, muitas vezes por não procurarem atendimento e, quando o procuram, encontram poucas orientações (em alguns casos, corretas) por parte dos profissionais de saúde[1,8,10-12]. Nesse sentido, observa-se a grande importância do enfermeiro inserido nesse cenário. Esse profissional é o responsável pela gestão dos serviços de atenção primária à saúde em grande parte do Brasil e está à frente das campanhas de vacinação, exercendo papel de extrema relevância política para a boa adesão dos adolescentes, além de ser referência da equipe de saúde[7-8,10-12].

Diante desse contexto e da escassez de literatura nacional acerca da temática de vacinação e ambiente específica para o público de adolescentes, busca-se compreender os fatores relacionados à baixa cobertura vacinal da vacina contra o HPV entre os adolescentes, especialmente na perspectiva do ambiente social. Do ponto de vista dos fatores individuais, a literatura científica evidencia que baixo nível educacional, baixa renda, dificuldade de acesso aos serviços de saúde, local de moradia, dogmas interpostos pela mídia e crenças religiosas, além do baixo conhecimento e informação sobre a epidemiologia do HPV, do câncer e da vacina, são preditores para a baixa cobertura vacinal nesse público[6-7,9-13].

Assim, este estudo teve objetivo de analisar a associação entre os fatores do ambiente social e as taxas de cobertura da vacina contra o papilomavírus humano nos adolescentes do estado de Minas Gerais (MG), Brasil.

Método

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, ecológico, no qual procedeu-se com a análise em painel e de tendência.

Local

O estudo teve como cenário o estado de Minas Gerais, Brasil.

Período

O estudo usou o recorte temporal entre os anos de 2016 e 2020.

População do estudo

A população do estudo foi composta por adolescentes do sexo feminino e masculino, na faixa etária de 9 a 13 anos, que tomaram a vacina contra o HPV.

Tal período, assim como a faixa etária utilizada, é justificado por ser o público-alvo da vacina em questão e pela completude/consolidação dos dados no sistema *on-line* a partir de 2016.

O estado de Minas Gerais é constituído por 853 municípios, divididos em 19 Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e nove Gerências Regionais de Saúde (GRS). Os municípios são delimitados a partir de identidades culturais, econômicas e sociais e de redes de comunicação e infraestrutura de transportes compartilhados, com a finalidade de integrar a organização e o planejamento de ações e serviços de saúde[14].

São eles: Alfenas; Barbacena; Belo Horizonte; Coronel Fabriciano; Diamantina; Divinópolis; Governador Valadares; Itabira; Ituiutaba; Januária; Juiz de Fora; Leopoldina; Manhuaçu; Montes Claros; Passos; Patos de Minas; Pedra Azul; Pirapora; Ponte Nova; Pouso Alegre; São João Del Rei; Sete Lagoas; Teófilo Otoni; Ubá; Uberaba; Uberlândia; Unaí e Varginha.

Variáveis do estudo

Todos os dados deste estudo foram extraídos por meio de bases de dados secundários, disponíveis em *sites* governamentais.

Os dados da vacina contra o HPV foram extraídos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), disponíveis no domínio público (http://sipni.datasus.gov.br/si-pni-web/faces/inicio.jsf).

Os dados demográficos foram extraídos da plataforma Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (http://atlasbrasil.org.br/consulta/planilha) e os dados referentes às características sociais foram obtidos pela Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública (SEJUSP) (disponíveis em http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dados-abertos).

Neste estudo, a variável de interesse (dependente) foi a taxa de cobertura da vacina contra o HPV referente à segunda dose (D2) devido aos estudos referentes a sua imunogenicidade, eficácia e efetividade[4-5]. Dessa forma, os indivíduos precisam ter tomado a primeira dose (D1) e, posteriormente, a D2.

Com relação às variáveis independentes, elas foram selecionadas por meio de revisão de literatura. Foram consideradas aquelas que demonstraram possível associação com a variável de interesse[1,6-8,10-13]. Entre elas, citam-se: as taxas de cobertura da D1 da vacina contra o HPV; índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM); índice de desenvolvimento humano municipal renda (IDHM renda); índice de desenvolvimento humano municipal educação (IDHM educação); índice de desenvolvimento humano municipal longevidade (IDHM longevidade) e taxa de violência por 100 mil para cada SRS/GRS.

A taxa de violência compreende os dados consolidados sobre crimes violentos: soma dos registros de estupro consumado; estupro de vulnerável consumado; estupro de vulnerável tentado; estupro tentado; extorsão consumada; extorsão tentada; extorsão mediante sequestro consumado; homicídio tentado; roubo consumado; roubo tentado; sequestro e cárcere privado consumado; sequestro e cárcere privado tentado e homicídio consumado. Ressalta-se que para chegar até essas variáveis selecionadas foram feitos testes pré-análise para a consistência do estudo.

Tratamento e análise dos dados

Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa *Statistical Software for Professional* (Stata), versão 16.0. As metas de coberturas vacinais para a D2 da vacina contra o HPV foram calculadas por ano e SRS e GRS.

Para a análise de tendência, foi empregado o modelo autorregressivo de Prais-Winsten, adotando como variáveis dependentes a cobertura vacinal (por ano e por SRS e GRS) e as variáveis independentes foram os anos do estudo (2016 a 2020).

Para isso, foi necessário realizar a transformação da cobertura vacinal por ano e por SRS e GRS para a escala logarítmica, visando reduzir a heterogeneidade da variância dos resíduos oriundos da análise de regressão de séries temporais[15-16].

Após o procedimento analítico da análise de tendência, realizou-se o cálculo da variação percentual média anual (*Annual Percent Change* – APC) para a variável dependente analisada. Utilizou-se a seguinte fórmula: APC=(-1+10 [b1]*100%), em que b1 se refere ao coeficiente angular da regressão de Prais-Winsten. Para todo o procedimento analítico adotou-se o nível de significância de 5%. Ressalta que para o cálculo do intervalo de confiança de 95% (IC95%) das medidas de APC, foram utilizadas as seguintes fórmulas: IC95% mínimo=(-1+10 [b1-t*e]*100%); e IC95% máximo=(-1+10 [b1+t*e]*100%), nas quais os valores do coeficiente b1 (erro padrão) foram gerados pelo programa de análise estatística; o t refere-se ao percentil 95% de teste da distribuição T-Student e corresponde a 4 graus de liberdade (2,776), que se refere aos cinco anos de análise.

Realizou-se, também, análise em painel, uma vez que esse tipo de análise possibilita identificar mudanças estruturais na relação entre a variável dependente e as variáveis independentes, já que acompanha uma dada amostra de indivíduos (regiões) no tempo. Avaliaram-se as 28 GRS/SRS de Minas Gerais, sendo que todas apresentaram dados completos em todas as variáveis, constituindo assim uma análise em painel de forma balanceada por GRS/SRS e ano de análise. Foi adotado o modelo de efeito aleatório, pois as variações regionais são identificadas por oscilações aleatórias em torno de um valor médio constante, sendo assim mais eficiente e com menor variabilidade. A regressão em painel é demonstrada pela fórmula abaixo:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \ldots + \varepsilon_{it}$$

Na fórmula, Y representa a variável dependente, β representa a variação observada em Y quando a variável independente, X, aumenta em uma unidade e ε indica a natureza estocástica do modelo. O subscrito i indica que as observações são indexadas por caso. Os subscritos i e t informam que as observações são indexadas, respectivamente, por GRS e tempo. O modelo se torna mais potente, pois acumulamos informações sobre a relação entre as condições sociodemográficas e socioambientais para todas as GRS e anos.

Por fim, foi realizado o teste de Hausman para verificar a consistência do modelo.

Aspectos éticos

Devido à natureza deste estudo, por utilizar dados de livre acesso, não foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde[17].

Resultados

Esta análise resultou em 140 observações anuais referentes às taxas de vacinação contra o HPV no período de 2016 a 2020, relacionadas às 19 SRS e às oito GRS no estado de Minas Gerais.

A Tabela 1 apresenta as taxas de cobertura da vacina contra o HPV por faixa etária, ano e tendência. Observou-se que as variações das taxas de cobertura tiveram maior proporção na faixa etária de 9 anos, sendo que no ano de 2017, na D1, ocorreu a maior taxa. Já a menor taxa ocorreu para as idades mais avançadas, sendo a faixa de 13 anos a que mais se sobressaiu em relação às demais. Com relação às análises de tendência, verificou-se que apenas a faixa etária de 9 anos apresentou-se crescente e, em todas as outras idades, foram decrescentes.

Tabela 1 – Análise da cobertura da vacina contra o HPV no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

Faixa etária (anos)	2016 Cobertura		2017 Cobertura		2018 Cobertura		2019 Cobertura		2020 Cobertura		APC* (IC† 95%)	Tendência		
	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡		D2§	
9	53,47	21,14	60,82	31,49	57,5	30,15	55,08	27,64	52,28	25,69	-1,29 (-3,79;1,28)‖	Crescente	4,11 (-0,02; 8,41)	Crescente
10	9,75	17,41	13,65	27,6	8,31	20,58	8,77	19,79	8,01	18,47	-8,82 (-12,70; -4,77)	Decrescente	-3,83 (-7,08; -0,46)	Decrescente
11	3,42	11,51	5,58	9,17	3,83	8,19	3,48	7,21	4,1	8,18	-22,45 (-28,60; -15,76)	Decrescente	-20,84 (-24,84; 16,62)	Decrescente

(continua na próxima página...)

(continuação...)

Faixa etária (anos)	2016 Cobertura		2017 Cobertura		2018 Cobertura		2019 Cobertura		2020 Cobertura		APC* (IC† 95%)	Tendência		
	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡	D2§	D1‡		D2§	
12	2,63	9	5,41	6,99	1,78	3,92	1,38	3,42	1,57	3,66	-22,45 (-28,60; -15,76)	Decrescente	-20,84 (-24,84; -16,62)	Decrescente
13	1,25	3,43	4,2	6,38	1,21	2,62	0,77	1,68	0,83	1,83	-24,21 (-70,25; 93,07)	Decrescente	-23,43 (-28,20; -18,34)	Decrescente
Total	13,33	12,22	17,12	15,87	13,73	12,63	13,13	11,51	12,63	11,16				

*APC = *Annual Percent Change;* †IC = Intervalo de Confiança; ‡D1 = Primeira dose; §D2 = Segunda dose

Na Tabela 2, é apresentada a taxa de cobertura da vacina contra o HPV relacionada à D2 por SRG/GRS por ano. Observou-se que todas as regiões apresentaram taxas abaixo do esperado para a cobertura da D2, sendo que essas taxas demonstram uma tendência estacionária com o passar dos anos. A SRS Alfenas exibiu a maior taxa de D2 no ano de 2017 (42,16) e a menor taxa foi obtida na SRS de Patos de Minas, no ano de 2016 (11,2).

As regionais Ponte Nova e Ubá apresentaram uma tendência crescente ao longo dos anos. Já em Passos, ocorreu o contrário (decrescente).

Tabela 2 – Taxa de cobertura da D2 da vacina contra o HPV na faixa etária de 9 anos, por SRG/GRS, no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

	Cobertura vacinal D2* (9 anos)					APC† (IC‡ 95%)	Tendência
	Ano						
	2016	2017	2018	2019	2020		
Regional							
SRS§ Alfenas	32,83	42,16	38,2	34,51	33,19	1,19 (-1,38; 3,83)	Estacionária
SRS§ Barbacena	27,94	35,87	36,52	31,83	29,86	1,57 (0,56; 2,60)	Estacionária
SRS§ Belo Horizonte	22,09	31,18	30,82	28,11	25,98	0,98 (-1,31; 3,31)	Estacionária
SRS§ Coronel Fabriciano	20,35	27,35	28,49	30,12	26,9	0,89 (-5,86; 8,12)	Estacionária
SRS§ Diamantina	17,62	26,68	21,88	24,89	23,95	0,67 (-1,59; 0,26)	Estacionária
SRS§ Divinópolis	20,51	33,91	30,73	31,56	30,04	3,53 (0,08; 7,10)	Estacionária
SRS§ Governador Valadares	18,75	27,26	26,34	24,03	25,61	0,26 (-3,66; 4,35)	Estacionária
GRS‖ Itabira	27,43	37,56	37,91	35,53	29,86	1,25 (-5,32; 8,26)	Estacionária
GRS‖ Ituiutaba	20	36,39	28,27	29,8	26,35	1,26 (-1,27; 3,86)	Estacionária
GRS Januária	20,15	28,23	29,84	24,31	22,94	3,20 (-0,07; 6,58)	Estacionária
SRS§ Juiz de Fora	21,44	27,94	23,1	14,07	15,98	1,21 (-2,21; 4,74)	Estacionária
GRS‖ Leopoldina	16,41	26,25	28,05	29,54	24,58	3,08 (-1,22; 7,57)	Estacionária
SRS§ Manhumirim	17,82	27,49	28,63	30,21	23,11	4,20 (-0,99; 9,66)	Estacionária
SRS§ Montes Claros	21,53	31,24	25,23	23,39	23,25	6,40 (-23,80; 14,98)	Estacionária
SRS§ Passos	19,76	31,82	27,08	24,05	22,68	0,80 (-1,09; -0,51)	**Decrescente**
SRS§ Patos de Minas	11,2	29,78	28,42	24,1	25,82	3,11 (-0,29; 6,62)	Estacionária
GRS‖ Pedra Azul	16,77	26,16	24,9	23,09	19,8	4,51 (-0,95; 10,27)	Estacionária
GRS‖ Pirapora	15,85	23,22	19,81	20,92	20,6	6,19 (-2,53; 15,69)	Estacionária
SRS§ Ponte Nova	21,17	37,68	36,17	29,77	29,45	6,87 (4,51; 9,28)	**Crescente**
SRS§ Pouso Alegre	22,81	33,82	32,59	31,01	27,87	2,29 (-0,06; 4,70)	Estacionária
GRS‖ São João Del Rei	26,54	36,46	37,45	34,48	27,25	6,18 (-1,02; 13,91)	Estacionária
SRS§ Sete Lagoas	21,27	37,75	32,04	28,69	27,63	3,80 (-3,63; 11,81)	Estacionária
SRS§ Teófilo Otoni	20,35	29,12	30,15	24,07	25,58	1,78 (-1,14; 4,79)	Estacionária
GRS‖ Ubá	18,99	32,43	29,16	29,45	28,36	2,92 (1,31; 4,56)	**Crescente**
SRS§ Uberaba	19,91	33,05	28,99	30,17	24,74	1,16 (-2,38; 4,83)	Estacionária
SRS§ Uberlândia	19,3	31,59	40	29,19	23,44	1,26 (-3,08; 0,59)	Estacionária
GRS‖ Unaí	16,57	27,65	26,09	21,33	18,35	6,25 (-1,01; 14,05)	Estacionária
SRS§ Varginha	22,73	36,75	32,86	30,93	28,32	2,22 (-0,12; 4,63)	Estacionária

*D2 = Segunda dose; †APC = *Annual Percent Change;* ‡IC = Intervalo de Confiança; §SRS = Secretária Regional de Saúde; ‖GRS = Gerência Regional de Saúde

A Tabela 3 apresenta os dados referentes ao ambiente ao longo dos anos. Para as variáveis relacionadas ao índice de desenvolvimento humano (IDH), foram apresentados dados apenas para o ano de 2016, pois essa variável não sofreu mudanças com o passar dos anos, devido ao fato de a sua estimativa ser realizada pelo censo demográfico de 2010.

Tabela 3 – Dados ambientais do estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

Variáveis ambientais	2016	2017	2018	2019	2020
	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)	Mediana(IQ*)
IDHM†	0,674(0,643-0,700)				
IDHM† renda	0,661(0,635;0,693)				
IDHM† longevidade	0,825(0,8136-0,8430)				
IDHM† educação	0,570(0,539-0591)				
Taxa de Violência	375,7(218,66-624,64)	311,105 (240,35-535,91)	242,77 (172,905-341,34)	176,585 (130,605-266,13)	127,08 (103,395-189,57)

*IQ = Intervalo interquartílico; †IDHM = Índice de desenvolvimento humano

Por fim, é apresentado o modelo final do estudo pela análise de painel (Tabela 4) balanceada por GRS/SRS e ano de análise, para a faixa etária de 9 anos, devido ao seu poder de significância.

As variáveis independentes taxa de cobertura da D1, IDH longevidade e taxa de violência interferiram significativamente nas taxas de cobertura da D2, apresentando-se com um p-valor <0,005, sendo esse modelo explicado com um poder de 93,2% de significância estatística.

Com relação à consistência do modelo, o p-valor foi de 0,0025 pelo teste de Hausman, o que justifica o uso do modelo de efeitos fixos ser mais o significativo para este estudo.

Tabela 4 – Modelo final para faixa etária de 9 anos no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2016-2020

Taxa de cobertura – D2*			
Variáveis	Coeficiente B	Erro padrão	P-valor
Taxa de cobertura D1†	0,5795297	0,497363	0,000
IDHM‡ longevidade	-588,4987	645,1112	0,364
Taxa de Violência	-0,0082914	0,0019624	0,000

*D2 = Segunda dose; †D1 = Primeira dose; ‡IDHM = Índice de desenvolvimento humano; Taxa de explicação do modelo: 93,2%

Discussão

Os resultados deste estudo demonstraram que as taxas de cobertura da vacina contra o HPV no estado de Minas Gerais estão muito abaixo das metas esperadas para todas as SRS/GRS e faixa etária, sendo que a maioria das regiões apresentou uma tendência estacionária e decrescente. Quanto aos fatores contextuais associados à taxa de cobertura da vacina contra o HPV, observou-se que as variáveis de taxa de cobertura da D1, IDHM longevidade e taxa de violência influenciaram nas taxas de cobertura da D2.

Entre os anos do estudo, o ano de 2017 teve uma pequena diferença nas taxas de cobertura da D2 em relação ao ano anterior, resultado justificado pelo fato de que no território brasileiro a introdução da vacina contra o HPV para a população de adolescentes do sexo masculino ocorreu naquele ano. Entretanto, essas taxas não tiveram um valor tão crescente quanto o esperado e o obtido em outros países[18].

A Austrália, país pioneiro na introdução da vacina contra o HPV em seu programa nacional de vacinação tanto para meninas como para meninos, atualmente apresenta bons resultados na redução da incidência do câncer do colo do útero graças à taxa de cobertura vacinal, que varia de 70% a 80% em todo o seu território[18-19].

O Brasil foi o primeiro país da América do Sul e o sétimo do mundo a oferecer a vacina contra o HPV para meninos em programas nacionais de imunizações. A disponibilização do imunobiológico para os meninos proporciona, também, proteção cruzada para as meninas, além de proteger contra os cânceres de pênis, garganta e ânus, doenças que estão diretamente relacionadas ao HPV[1,5,18]. Todavia, para que isso aconteça, é necessário manter as taxas de cobertura para esse público nas metas estabelecidas[5-6,18].

Outro achado deste estudo refere-se ao fato de que o ano de 2020 apresentou as menores taxas de cobertura (0,83 para D1 e 1,83 para D2). Esse fato é muito relevante e preocupante, uma vez que provavelmente se relaciona com o ano de início da pandemia do coronavírus (COVID-19).

Estudos demonstram que a pandemia de COVID-19 teve um impacto importante na saúde coletiva e que a cobertura da vacina contra o HPV também foi afetada[20]. Todavia, não se trata de uma realidade exclusiva dessa vacina, mas também de todas as outras vacinas de rotina[20-23].

Na comparação entre as coortes, a cobertura alcançada com a primeira e segunda dose indicou que as coortes mais jovens apresentaram maior chance de se vacinar tanto

por SRS/GRS como por ano, apresentando-se com uma tendência crescente. Esse é um fator de extrema relevância no contexto da vacinação contra o HPV, pois a população nessa faixa etária é a que mais se beneficia com esse imunobiológico, uma vez que as pessoas ainda não foram expostas aos subtipos virais do HPV – o que faz com que a vacina tenha um maior poder de eficácia e imunogenicidade contra os subtipos da vacina aplicada[8,18,23].

Todavia, observa-se que essa faixa etária do público-alvo da vacina contra o HPV é um fator importante e relevante para a saúde coletiva, visto que historicamente a maioria dos programas de imunização se concentrou na vacinação infantil e, portanto, os serviços de saúde podem ser menos experientes no acesso e vacinação dos adolescentes[3,7-8]. Esse fato pode ser comprovado pelas baixas taxas de cobertura vacinal encontradas neste estudo, assim como em outros países, pois muitos apresentam uma experiência limitada na prestação e continuidade dos cuidados de saúde aos adolescentes, além de crenças/barreiras impostas no contexto desse imunobiológico[6-8,10].

Neste trabalho, verificou-se também certa similaridade nas taxas de cobertura vacinal entre as regiões de Minas Gerais (SRS/GRS), que pode estar associada a políticas públicas regionais e até mesmo estadual.

A fim de melhorar as taxas de cobertura da vacina contra o HPV, alguns países de baixa e média renda, como Índia, Peru, Uganda e Vietnã, passaram a adotar estratégias de vacinação em comunidade e escolas. Eles reforçam que, para aumentar a aceitabilidade dessa vacina, são necessárias outras intervenções, como educação sexual, conhecimento e boas práticas de saúde. Muitas dessas ações são realizadas pelo profissional enfermeiro[8,18-19,22-23].

Com relação às características do ambiente social, a análise aqui apresentada sugere associação entre a baixa cobertura vacinal e as altas taxas de criminalidade por região. Autores demonstram que regiões com maior valor desse indicador podem representar tanto áreas mais rurais como áreas urbanas de baixo nível econômico, o que ocasiona fortes consequências para o desenvolvimento econômico, social e de saúde[23-25].

As barreiras geográficas podem influenciar, inclusive, na redução do acesso aos serviços de vacinação[24]. O grupo SAGE relacionou, por exemplo, as barreiras geográficas com a hesitação em se vacinar. Ela ocorreu quando a população estava motivada a receber uma vacina, mas hesitou devido ao fato de o centro de saúde estar distante ou seu acesso ser dificultado[9] – podendo ser essa dificuldade imposta pela insegurança de ir até serviço de saúde[24] devido às taxas de violência de cada região.

Assim, a criminalidade pode interferir diretamente no desempenho da assistência à saúde devido aos limites no acesso aos serviços, fazendo com que a população não compareça à unidade de saúde[25-27]. Novamente ressalta-se que, para nosso conhecimento, são poucos os estudos nacionais que abordam o impacto do índice de criminalidade, especialmente na saúde dos adolescentes.

As características territoriais, como as desigualdades regionais e as características peculiares de cada estado/região, tais como políticas de segurança pública, infraestrutura econômica, de saúde, educação e estrutura demográfica, são fatores extremamente importantes para o desenvolvimento de estratégias de saúde pública[18-19,23]. Ressalta-se que, ao elaborar estratégias para a conscientização da importância da vacina contra o HPV, é necessário adequá-las de acordo com as características socioeconômicas e socioambientais do local. Nesse caso, o profissional enfermeiro é capaz de contribuir para esse processo por meio da análise situacional da população e com uso de ferramentas, como o diagnóstico situacional[7,27].

Ademais, os enfermeiros inseridos nos centros de saúde desenvolvem as ações de prevenção de agravos e promoção de saúde, o que engloba uma das medidas de diagnóstico precoce do câncer de colo de útero – a realização do exame Papanicolau. Assim, o enfermeiro é capaz, por exemplo, de analisar as taxas de exames alterados, assim como as taxas de cobertura da vacina contra HPV, e elaborar estratégias que envolvam os adolescentes para o incentivo à vacinação. As estratégias a serem adotadas para o público de adolescentes e a vacina contra o HPV são muito recentes em nosso meio, principalmente devido ao tabu que envolve essa vacina[7,27].

Por fim, este trabalho apresenta algumas limitações, como o fato de a pesquisa ter sido desenvolvida com base em dados de bancos secundários, limitando-se a informações específicas (como a ausência de dados segregados por gênero), além de um modelo ajustado apenas para a faixa etária de 9 anos, devido ao fato de as demais apresentarem taxas de cobertura vacinal muito baixas.

Apesar das potenciais limitações, ressalta-se que a meta de cobertura da vacina contra o HPV até o ano 2030 está alinhada com as metas de cobertura de 90% a 95% estabelecidas para vacinas infantis, como as vacinas de difteria, tétano e coqueluche (DTP) e sarampo[21]. Apesar de todos os desafios, incluindo os relacionados ao ambiente social (como as taxas de criminalidade), para que o estado de MG se torne referência em relação à vacinação dos adolescentes e atinja as metas preconizadas para a vacina HPV apontadas, é necessária a intensificação de políticas públicas direcionadas à educação em saúde, assim como a conscientização do público-alvo alvo da vacina e dos gestores e profissionais de saúde - em especial os enfermeiros - acerca dessa temática tão importante. O profissional enfermeiro tem, indubitavelmente, um papel fundamental na implementação de tais ações e estratégias

de vacinação para os adolescentes, considerando todas as suas especificidades de cuidado. Eles têm um papel fundamental na implementação de tais ações e estratégias de vacinação para os adolescentes, considerando todas as suas especificidades de cuidado.

Conclusão

As evidências encontradas neste estudo podem contribuir para melhorar a compreensão da complexa relação entre os determinantes ambientais e individuais e a vacinação, os quais podem desempenhar importante papel na ampliação de estratégias e políticas de saúde pública, visando contribuir para o aumento das taxas de cobertura vacinal no público adolescente para além de Minas Gerais, incluindo todo o país.

A análise de dados em painel, do ambiente social e de vacinação é recente no campo da saúde coletiva, mas é de extrema importância. Este estudo confirma que, embora tênues, aspectos do ambiente, além das características individuais, fornecem informações relevantes para a compreensão da ocorrência dos desfechos de saúde: o impacto das taxas da vacina contra o HPV em termos de saúde pública se dará pelo alcance de 90% de cobertura vacinal nos adolescentes. A efetiva operacionalização para o alcance dessa meta é extremamente relevante e necessária para a erradicação da neoplasia do câncer do colo do útero e das outras doenças/neoplasias associados ao HPV.

Agradecimentos

Agradecemos ao grupo de pesquisa Núcleo de Estudos e Pesquisa em Vacinação (Nupesv) pelo incentivo durante a realização deste estudo.

Referências

1. Wang R, Pan W, Jin L, Huang W, Li Y, Wu D, et al. Human papillomavirus vaccine against cervical cancer: Opportunity and challenge. Cancer Lett. 2020 Feb 28;471:88-102. https://doi.org/10.1016/j.canlet.2019.11.039

2. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio Janeiro: INCA; 2019 [cited 2019 Mar 22]. Available from: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf

3. World Health Organization. Developing together the vision and strategy for immunization – 2021-2030. Immunization Agenda 2030: a global strategy to leave no one behind [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [cited 2019 Feb 22]. Available from: https://www.who.int/publications/m/item/immunization-agenda-2030-a-global-strategy-to-leave-no-one-behind

4. Ministério da Saúde (BR), Secretária de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Coordenação-Geral do Programa Nacional de Imunizações. Ofício 203/2021/CGPNI/DEIDT/SVS/MS [Internet]. 2021 [cited 2021 Mar 22]. Available from: https://sbim.org.br/images/files/notas-tecnicas/vacina-hpv-crie-45-anos.pdf

5. Ministério da Saúde (BR), Secretária de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis, Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Informe técnico sobre a vacina papilomavírus humano (HPV) na atenção básica [Internet]. Brasília: MS; 2013 [cited 2014 Abr 22]. Available from: http://www.riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=2m3JjlW6qoI%3D

6. Moro A, Santos CL, Couto MP, Ávila LB, Ditterich RG, Mazon LM. Coberturas vacinais do papiloma vírus humano no contexto brasileiro. Saúde Meio Ambiente Rev Interdisciplinar. 2017;6(2):124-32. https://doi.org/10.24302/sma.v6i2.1528

7. Panobianco MS, Bezerril AV, Nunes LC, Mairink APAR, Gozzo TO, Canete ACS, et al. Conhecimento de acadêmicos de enfermagem sobre a vacina contra o papilomavírus humano. Acta Paul Enferm. 2022;35:eAPE02291. https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO02291

8. Gallagher KE, Kadokura E, Eckert LO, Miyake S, Mounier-Jack S, Aldea M, et al. Factors influencing completion of multi-dose vaccine schedules in adolescents: A systematic review. BMC Public Health. 2016 Feb 19;16:172. https://doi.org/10.1186/s12889-016-2845-z

9. Appendices to the report of the Sage Working Group on Vaccine Hesitancy [Internet]. 2014 [cited 2014 Apr 22]. Available from: https://www.comminit.com/polio/content/appendices-report-sage-working-group-vaccine-hesitancy

10. Fernández-Feito A, Lana A, Parás Bravo P, Pellico López A, Paz-Zulueta M. Knowledge of the Human Papillomavirus by Social Stratification Factors. Nurs Res. 2020;69(3):E18-E25. https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000413

11. Howard N, Gallagher KE, Mounier-Jack S, Burchett HED, Kabakama S, LaMontagne DS, et al. What works for human papillomavirus vaccine introduction in low and middle-income countries? Papillomavirus Res. 2017;4:22-5. https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000413

12. Moura LL, Codeço CT, Luz PM. Cobertura da vacina papilomavírus humano (HPV) no Brasil: heterogeneidade espacial e entre coortes etárias. Rev Bras Epidemiol. 2021;24. https://doi.org/10.1590/1980-549720210001

13. Thompson EL, Rosen BL, Maness SB. Social Determinants of Health and Human Papillomavirus Vaccination Among Young Adults, National Health Interview Survey 2016. J Community Health. 2019;44:149-58. https://doi.org/10.1007/s10900-018-0565-2

14. Santos L. Região de saúde e suas redes de atenção: modelo organizativo-sistêmico do SUS. Cien Saude Colet. 2017;22(4):1281-9. https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.26392016

15. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. Epidemiol Serv Saúde. 2015 Sep;24(3):565-76. https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024

16. Bernal JL, Cummins S, Gasparrini A. Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial. Int J Epidemiol. 2017;46(1):348-55. https://doi.org/10.1093/ije/dyw098

17. Novoa PCR. What changes in Research Ethics in Brazil: Resolution no. 466/12 of the National Health Council. Einstein (São Paulo). 2014;12(1). https://doi.org/10.1590/S1679-45082014ED3077

18. Patel C, Brotherton JML, Pillsbury A, Jayasinghe S, Donovan B, Macartney K, et al. The impact of 10 years of human papillomavirus (HPV) vaccination in Australia: what additional disease burden will a nonavalent vaccine prevent? Eurosurveillance. 2018;23(41):30-40. https://doi.org10.2807/1560-7917.ES.2018.23.41.1700737

19. Kubba T. Human papillomavirus vaccination in the United Kingdom: what about boys? Reprod Health Matters. 2008;16(32):97-103. https://doi.org/10.1016/S0968-8080(08)32413-6

20. Silva TMR, Sá ACMGN, Beinner MA, Abreu MNS, Matozinhos FP, Sato APS, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Human Papillomavirus Vaccination in Brazil. Int J Public Health. 2022;(39). https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1604224

21. Dinleyici EC, Borrow R, Safadi MAP, van Damme P, Munoz FM. Vaccines and routine immunization strategies during the COVID-19 pandemic. Hum Vaccin Immunother. 2021;17(2):400-7. https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1804776

22. Bruni L, Saura-Lázaro A, Montoliu A, Brotons M, Alemany L, Diallo MS, et al. HPV vaccination introduction worldwide and WHO and UNICEF estimates of national HPV immunization coverage 2010–2019. Prev Med (Baltimore). 2021 Mar 1;144:106399. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106399

23. LaMontagne DS, Barge S, Le NT, Mugisha E, Penny ME, Gandhi S, et al. Human papillomavirus vaccine delivery strategies that achieved high coverage in low- and middle-income countries. Bull World Health Organ. 2011;89(11):821. https://doi.org/10.2471/BLT.11.089862

24. Pinto AFR, Rocha LEV. Evolução e Dinâmica Territorial da Criminalidade Violenta no Estado de Minas Gerais [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 22]. Available from: https://brsa.org.br/wp-content/uploads/wpcf7-submissions/4554/artigo-amanda-enaber-1.pdf

25. Dubé E, Gagnon D, Nickels E, Jeram S, Schuster M. Mapping vaccine hesitancy-country-specific characteristics of a global phenomenon. Vaccine. 2014;32(49):6649-54. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.09.039

26. Silva LOL, Dias CA, Soares MM, Rodrigues SM. Acessibilidade ao serviço de saúde: percepções de usuários e profissionais de saúde. Cogitare Enferm. 2011;16(4). https://doi.org/10.5380/ce.v16i4.25434

27. Elizondo-Alzola U, Carrasco MG, Pinós L, Picchio CA, Riuss C, Diez E. Vaccine hesitancy among paediatric nurses: Prevalence and associated factors. PloS One. 2021;16(5):e0251735. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251735

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Fernanda Penido Matozinhos. **Obtenção de dados:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva. **Análise e interpretação dos dados:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza, Fernanda Penido Matozinhos. **Análise estatística:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza. **Redação do manuscrito:** Bianca Maria Oliveira Luvisaro, Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Thales Philipe Rodrigues da Silva, Tercia Moreira Ribeiro da Silva, Sheila Aparecida Ferreira Lachtim, Janaina Fonseca Almeida Souza, Fernanda Penido Matozinhos.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Recebido: 19.05.2022
Aceito: 15.08.2022

Editor Associado:
Ricardo Alexandre Arcêncio

Copyright © 2022 Revista Latino-Americana de Enfermagem
Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.
Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Autor correspondente:
Fernanda Penido Matozinhos
E-mail: nandapenido@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1368-4248